



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 202 15 988 U 1**

⑤1 Int. Cl.7:
F 21 S 8/00
F 21 V 8/00
F 21 V 5/04
// F21W 101:08, F21Y
101:02

②1 Aktenzeichen: 202 15 988.4
②2 Anmeldetag: 17. 10. 2002
④7 Eintragungstag: 12. 12. 2002
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 23. 1. 2003

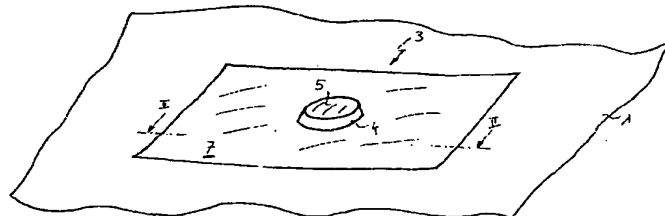
DE 202 15 988 U 1

⑦3 Inhaber:
FER Fahrzeugelektrik GmbH, 99817 Eisenach, DE

⑦4 Vertreter:
Strohschänk und Kollegen, 81667 München

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤4 Innenleuchte
⑤7 Innenleuchte, insbesondere für Fahrzeuge, mit wenigstens einer Lichtquelle, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtleitkörper (9) mit einer zur Lichtabstrahlung dienenden Abstrahloberfläche (7) vorgesehen ist, der aus einem Mikrodifusormaterial besteht und in den das Licht der wenigstens einen Lichtquelle (19; 22) in etwa quer zur Oberflächennormalen der Abstrahloberfläche (7) eingespeist wird.



DE 202 15 988 U 1

BEST AVAILABLE COPY

17.10.00

FER Fahrzeugelektrik GmbH

F 253 S/eh

Innenleuchte

Die Erfindung betrifft eine Innenleuchte, insbesondere für Fahrzeuge, der im Oberbegriff von Anspruch 1 niedergelegten Art.

Derartige, aus dem Stand der Technik bekannte Innenleuchten besitzen im allgemeinen eine oder mehrere von einem Reflektor teilweise umgebene Lichtquellen, deren Licht durch eine transparente Lichtaustrittsscheibe in den Fahrzeuginnenraum austritt, wobei diese Lichtaustrittsscheibe zur Vermeidung einer Blendwirkung und zur Homogenisierung der Lichtverteilung aus Milchglas hergestellt und/oder mit optisch wirksamen, die Lichtverteilung beeinflussenden Strukturen versehen ist.

Nachteilig an diesen bekannten Anordnungen ist vor allem ihre große Bautiefe, die ihren Einbau in bestimmten Bereichen der Verkleidung des Fahrzeuginnenraums erschwert und oder sogar unmöglich macht.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Innenleuchte der eingangs genannten Art so weiterzubilden, daß zum einen eine flache Bauweise ermöglicht und zum anderen eine weitgehend blendfreie, homogene Ausleuchtung bzw. Beleuchtung mit möglichst homogener Leuchtdichte erzielt wird.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung die im Anspruch 1 niedergelegten Merkmale vor.

Ein wesentlicher Gesichtspunkt ist dabei, das von einer oder mehreren bezüglich der Hauptabstrahlrichtung der Innenleuchte seitlich angeordneten Lichtquellen abgegebene Licht in einen Lichtleitkörper einzukoppeln, der aus einem mikrodifusen Kunststoff hergestellt ist, durch welchen das eingekoppelte Licht in allen Richtungen gleichmäßig gestreut wird. Derartige Kunststoffe werden beispielsweise unter der Bezeichnung "SATLIE VR500/8" von der Firma BWF bzw. "Plexiglas df8N20" von der Firma Röhm im Handel angeboten. Diese Kunststoffe können auf sehr einfache und kostengünstige Weise in Spritz- und/oder anderen Gießverfahren verarbeitet werden und es ist ohne weiteres möglich, die der Art aus ihnen hergestellten Körper nachträglich thermoplastisch zu verformen und/oder spanabhebend zu bearbeiten.

Um eine möglichst hohe Lichtausbeute zu erzielen, werden vorzugsweise alle Flächen des Lichtleitkörpers, die nicht als Abstrahloberfläche dienen, mit einer in den Lichtleitkörper hinein reflektierenden Spiegelschicht versehen. Dies ist auch an den zum Ein-

DE 202 15 988 U1

koppeln des Lichts der wenigstens einen Lichtquelle dienenden Seitenflächen in all den Bereichen möglich, die nicht unmittelbar zur Lichteinkoppelung benötigt werden.

Die Abstrahloberfläche des Lichtleitkörpers kann eben oder der Kontur der sie umgebenden Innenraumverkleidung folgend, oder aber auch gegen diese Kontur konkav versenkt oder konvex vorspringend gekrümmt ausgebildet werden.

Wesentlich ist in jedem Fall, daß sie von der Oberfläche der Innenraumverkleidung nach hinten gesehen nur eine äußerst geringe Bautiefe von maximal 20 mm aufweisen muß. Damit ist ihr Einbau auch bei sehr beengten Raumverhältnissen möglich.

Die Lichteinkopplung kann seitlich umlaufend, jedoch mindestens an einer Seite durch mindestens eine Lichtquelle, zum Beispiel eine Glühlampe oder Leuchtdiode bzw. ein Glühlampen- oder Diodenarray sowie auch von der der Abstrahloberfläche gegenüberliegenden Seite her erfolgen.

Diese und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen niedergelegt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschreiben; in dieser zeigen:

Figur 1 in stark schematisierter Weise die perspektivische Darstellung eines Ausschnitts aus einem Fahrzeug-Dachhimmel mit einer erfindungsgemäßen Innenleuchte, die mit einer Spot-Beleuchtungsanordnung kombiniert ist,

Figur 2 einen Schnitt durch die erfindungsgemäße Innenleuchte aus Figur 1 längs der Linie II-II,

Figur 3 eine Teil-Schnittansicht eines Lichtleitkörpers einer erfindungsgemäßen Innenleuchte, der an der Schmalseite etwas anders ausgeformt ist als der in Figur 2 gezeigte Lichtleitkörper,

Figur 4 einen Teil eines Lichtleitkörpers einer erfindungsgemäßen Innenleuchte mit einer Hallogen-Lampenanordnung zur Lichteinspeisung über eine der Schmalseiten,

Figur 5 eine der Figur 4 entsprechende Datenstellung eines Lichtleitkörpers einer erfindungsgemäßen Innenleuchte mit einer LED-Anordnung zur Lichteinspeisung über eine der Schmalseiten, und

Figur 6 eine Schnittansicht durch einen Lichtleitkörper einer erfindungsgemäßen Innenleuchte mit einer Leuchtdiodenanordnung zur Lichteinspeisung durch die der Abstrahloberfläche gegenüberliegende Flachseite.

17 10 00

In Figur 1 ist in perspektivischer Darstellung ein Ausschnitt aus dem Dachhimmel 1 eines KFZ-Innenraums wiedergegeben, der eine erfindungsgemäße Innenleuchte 3 umfaßt, die mit einer herkömmlichen Spot-Beleuchtungsanordnung 4 kombiniert ist, die eine (nicht gezeigte) Lichtquelle und einen Reflektor 5 umfaßt, der verschwenkt werden kann, um das durch ihn gebündelte Licht der Lichtquelle in einen gewünschten Raumwinkelbereich des Kraftfahrzeuginnenraums zu lenken.

Von der erfindungsgemäßen Innenleuchte 3 ist in Figur 1 nur die im Betrieb homogen und blendfrei leuchtende Abstrahloberfläche 7 des aus einem Mikrodifusormaterial bestehenden Lichtleitkörpers zu sehen, der hier gleichzeitig als Lichtaustrittsscheibe der Innenleuchte 3 dient.

In Figur 2 ist dieser Lichtleitkörper 9 nochmals in schematischer Weise perspektivisch und in Längsrichtung geschnitten dargestellt. Er wird von einer in Draufsicht in etwa rechteckigen, im Querschnitt zur Anpassung an die Kontur des Dachhimmels 1 aber leicht durchgebogenen Platte gebildet, die erfindungsgemäß aus Mikrodifusormaterial beispielsweise durch Spritzguß hergestellt ist. Dabei ist in Figur 2 die Abstrahloberfläche 7 des Lichtleitkörpers 9 nach unten gerichtet. Alle anderen Oberflächen, daß heißt die der Abstrahloberfläche 7 gegenüberliegende Flachseite 11 sowie die Schmalseiten, von denen in Figur 2 nur die linke Schmalseite 12 und die rechte Schmalseite 14 sichtbar sind, sind mit einer Spiegelschicht 15 bedeckt, deren spiegelnde Seite dem Lichtleitkörper 9 zugewandt ist.

Dadurch wird erreicht, daß alle die Anteile des von nicht dargestellten Lichtquellen ausgehenden, in den Lichtleitkörper 9 eingekoppelten Lichts, die über eine andere als die Abstrahloberfläche 7 aus dem Lichtleitkörper 9 auszutreten versuchen, in diesen hinein zurückgeworfen werden. Auf diese Weise wird eine deutliche Erhöhung der Intensität des über die Abstrahloberfläche 7 abgegebenen Licht erreicht.

Figur 3 zeigt eine Detail eines dem Lichtleitkörper aus Figur 2 ähnlichen Lichtleitkörpers 9, bei dem jedoch die gezeigte rechte Schmalseite 14 abgerundet ausgebildet ist. Die Form der Spiegelschicht 15 ist an diese Abrundung angepaßt.

In Figur 4 ist ein Lichtleitkörper 9 mit oben liegender Abstrahloberfläche 7 dargestellt. Die der Abstrahlfläche 7 gegenüberliegende Flachseite 11 ist wiederum mit einer Spiegelschicht 15 versehen, die an der gezeigten linken Schmalseite 12 in eine parabolische Reflektoranordnung 17 übergeht, die sich über die gesamte Schmalseite 12 erstreckt. In dem zwischen ihrer verspiegelten Innenfläche und der Schmalseite 12 vorhandenen Hohlraum sind Lichtquellen 19 angeordnet sind, deren Licht von der Reflektoranordnung 17 in etwa parallelisiert und aufgrund dieser Anordnung praktisch vollständig in den Lichtleitkörper 9 eingekoppelt wird. Bei dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel sind als Lichtquellen 19 in schematischer Weise drei Halogenlämpchen dargestellt. Zusätzlich zur Flachseite 11 können alle auch alle Schmalseiten, an denen keine Lichteinkoppelung stattfindet, mit einer Spiegelschicht 15 überzogen sein.

DE 202 15 988 U1

17 10 00

Auch bei dem in Figur 5 gezeigten Lichtleitkörper 9 liegt die Abstrahloberfläche 7 oben. Alle anderen Außenflächen tragen eine unmittelbar auf sie aufgebrachte Spiegelschicht 15.

In der in Figur 5 linken, ebenfalls verspiegelten linken Schmalseite 12 sind mehrere Bohrungen 21 ausgebildet, in die jeweils eine vorzugsweise als LED ausgebildete Lichtquelle 22 eingeführt werden kann. An der Stirnseite einer jeder dieser Bohrungen 21 ist integral mit dem Lichtleitkörper 9 ein Linsenelement 24 ausgebildet, das dazu dient, das von der zugehörigen Lichtquelle 22 ausgehende, divergente Lichtbündel zumindest soweit zu parallelisieren, daß es mit einer großen Tiefen-Reichweite in den Lichtleitkörper 9 eingekoppelt wird.

Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei den in den Figuren 4 und 5 dargestellten Ausführungsbeispielen entsprechende Lichtquellenanordnungen auch an den den gezeigten kurzen Stirnseiten gegenüberliegenden Stirnseiten und/oder an den langen Stirnseiten vorgesehen werden können. Auch können bei der in Figur 4 gezeigten Ausführungsform statt der Hallogenlämpchen Leuchtdioden und bei der in Figur 5 gezeigten Ausführungsform statt der Leuchtdioden Hallogenlämpchen verwendet werden. Die in Figur 4 gezeigte, externe Anordnung von Hallogenlämpchen ist jedoch aus Gründen der Temperaturbelastung des Lichtleitkörpers 9 bevorzugt. An Stelle von Hallogenlämpchen können auch andere Glühlampen verwendet werden.

Bei der in Figur 6 gezeigten Ausführungsform ist der Lichtleitkörper 9 ohne die auch hier vorhandenen Spiegelschichten dargestellt, mit denen alle Oberflächen mit Ausnahme der oben liegenden Abstrahloberfläche 7 überzogen sein können. Hier erstrecken sich ausgehend von der Flachseite 11 Bohrungen 25 in etwa senkrecht nach oben in den Lichtleitkörper 9 hinein, die ebenfalls zur Aufnahme von Lichtquellen 22 dienen, die vorzugsweise als Leuchtdioden ausgebildet sind. Da die Hauptabstrahlrichtung dieser Lichtquellen 22 im wesentlichen in Richtung der Bohrungen 25 verläuft, ist an deren der jeweiligen Lichtquelle gegenüberliegenden Stirnfläche ein optisch aktives Element 27 integral mit dem Lichtleitkörper 9 ausgebildet, das für eine Umlenkung des von der Lichtquelle 22 abgegebenen Lichts in zu der erwähnten Hauptabstrahlrichtung in etwa senkrechten Richtungen sorgt. Bei diesem optisch aktiven Element 27 kann es sich beispielsweise um einen in die Bohrung 25 hinein ragenden Kegel handeln, dessen Oberfläche verspiegelt ist.

Zwar ist bei allen in den Figuren gezeigten Ausführungsformen der Lichtleitkörper 9 als in etwa planparallele oder leicht durchgebogene Flachseiten aufweisende Platte dargestellt, doch kann er prinzipiell beliebige Formen annehmen. Beispielsweise ist es denkbar, die Abstrahloberfläche halbkugelförmig oder in anderer Weise stark gekrümmt konvex oder konkav auszubilden.

Die beschriebenen Spiegelschichten 15 können aufgedampft, oder durch Lackieren oder Galvanisieren aufgebracht sein.

DE 202 15 988 U1

17.02.2020

Die als "Bohrungen" bezeichneten Vertiefungen können von vorn herein bei der (Spritz-) Gußherstellung des Lichtleitkörpers 9 mit ausgebildet oder nachträglich durch spanabhebende Bearbeitung erzeugt werden.

Zur Erhöhung der lichttechnischen Effizienz können die den Reflektorschichten zugewandten Oberflächen des Lichtleitkörpers strukturiert werden.

Die in den Figuren angedeuteten Lichtquellen-Arrays können innerhalb weiter Grenzen an den jeweiligen Bedarfsfall angepaßt werden. Es sind beliebige Kombinationen der gezeigten Varianten möglich. Neben der bereits erwähnten homogenen Ausleuchtung der Abstrahloberfläche ist es auch möglich, durch spezielle Anordnung der Lichtquellen und/oder der Reflektorschichten und/oder der optisch aktiven Einkoppelemente eine ungleichförmige Verteilung des aus der Abstrahloberfläche 7 austretenden Lichts zu erzielen.

Eine weitere Variante kann darin bestehen, daß der Lichtleitkörper 9 mehrere Abstrahloberflächen aufweist.

DE 202 15 988 U1

17.10.02

Schutzansprüche

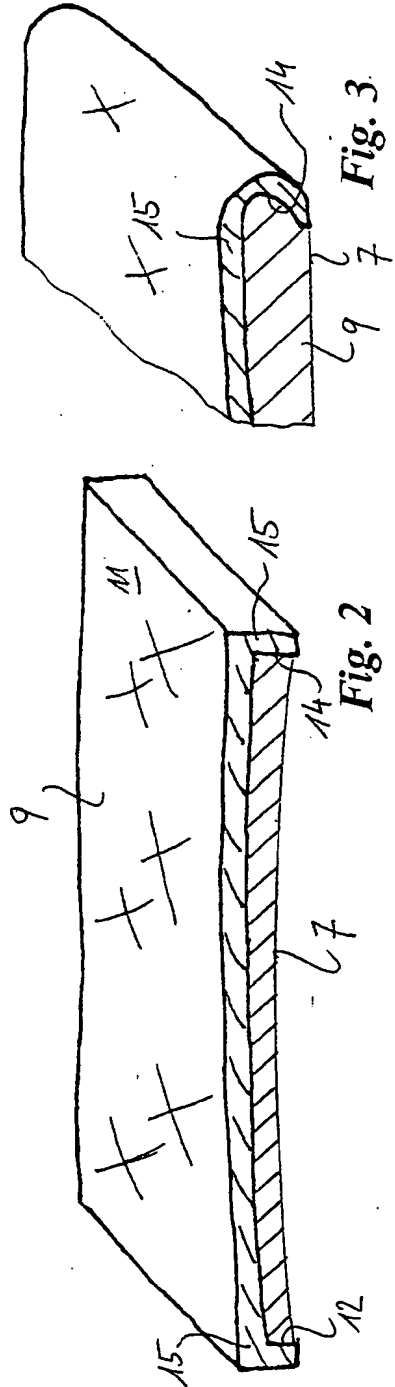
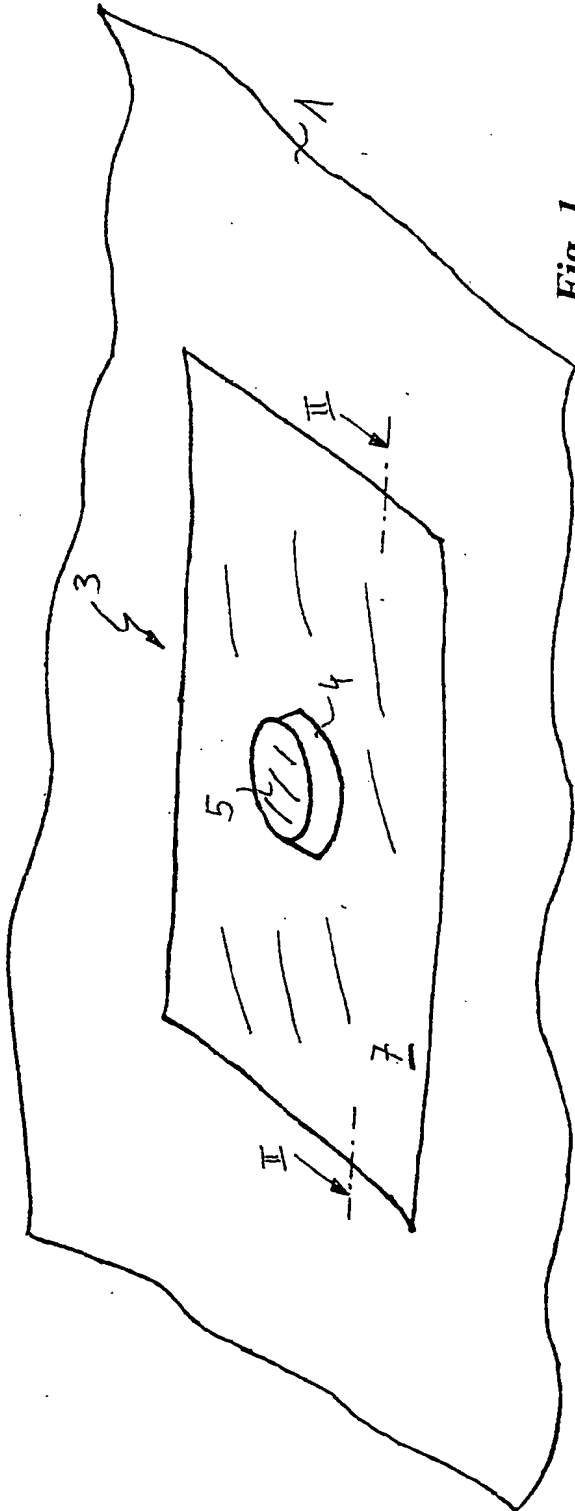
1. Innenleuchte, insbesondere für Fahrzeuge, mit wenigstens einer Lichtquelle, dadurch gekennzeichnet, daß ein Lichtleitkörper (9) mit einer zur Lichtabstrahlung dienenden Abstrahloberfläche (7) vorgesehen ist, der aus einem Mikrodifusormaterial besteht und in den das Licht der wenigstens einen Lichtquelle (19; 22) in etwa quer zur Oberflächennormalen der Abstrahloberfläche (7) eingespeist wird.
2. Innenleuchte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleitkörper (9) zwei einander gegenüberliegende, großflächige Flachseiten (7, 11) aufweist, die durch wenigstens eine Schmalseite (12, 14) miteinander verbunden sind und von denen die eine die Abstrahloberfläche (7) bildet.
3. Innenleuchte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleitkörper (9) im wesentlichen die Form eines flachen Quaders besitzt.
4. Innenleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Lichtquelle (19) außerhalb des Lichtleitkörpers angeordnet ist.
5. Innenleuchte nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Reflektoranordnung (17) vorgesehen ist, die das Licht, das von der Lichtquelle (19) in anderen Richtungen als zum Lichtleitkörper (9) hin abgestrahlt wird, sammelt und so auf den Lichtleitkörper (9) reflektiert, daß es in diesen eintritt.
6. Innenleuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Lichtquelle (19; 22) in eine im Lichtleitkörper (9) vorgesehene Vertiefung (21; 25) hineinragt.
7. Innenleuchte nach Anspruch 6 in Verbindung mit einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Vertiefung (21) in eine der Schmalseiten (12) hinein erstreckt.
8. Innenleuchte nach Anspruch 6 in Verbindung mit einem der Ansprüche 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Vertiefung (25) in die der Abstrahloberfläche (7) gegenüberliegende Flachseite (11) hinein erstreckt.

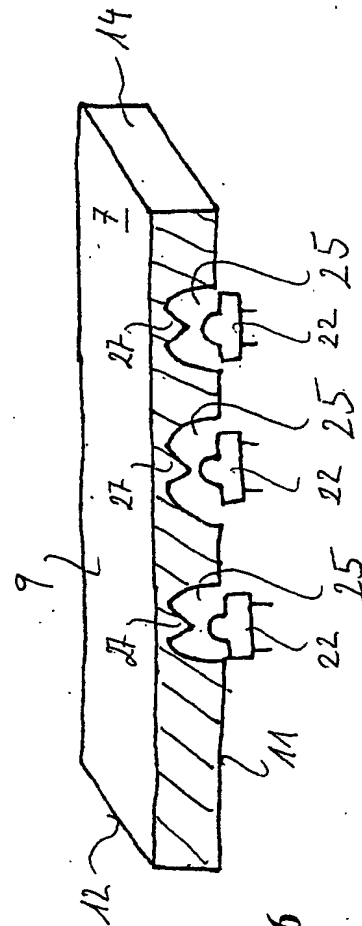
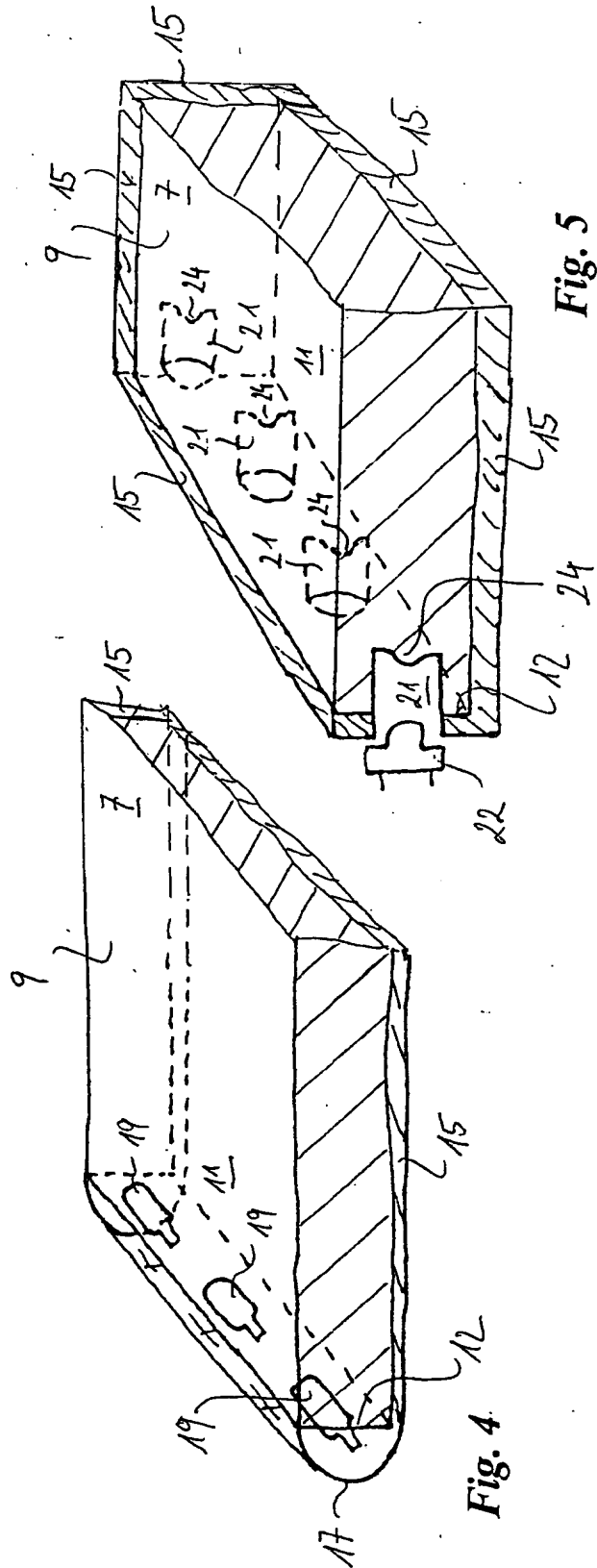
DE 200 15 988 U1

17. 10. 00

9. Innenleuchte nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß ein optisch aktives Element (24; 27) vorgesehen ist, das die Richtung des von der wenigstens einen Lichtquelle (22) abgegebenen Lichtbündels beim Einkoppeln in den Lichtleitkörper (9) ändert.
10. Innenleuchte nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das optisch aktive Element (24; 27) in der Vertiefung (21; 25) des Lichtleitkörpers (9) und mit diesem einstückig verbunden ausgebildet ist.
11. Innenleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine der nicht als Abstrahloberfläche (7) dienenden Oberflächen (11, 12, 14) des Lichtleitkörpers mit einer Reflexionseinrichtung (15) versehen ist, die das aus dem Inneren des Lichtleitkörpers kommende, auf sie auftreffende Licht in den Lichtleitkörper (9) hinein reflektiert.
12. Innenleuchte nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflexionseinrichtung eine auf die betreffende Oberfläche des Lichtleitkörpers aufgebrachte Spiegelschicht (15) ist.
13. Innenleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Lichtleitkörper (9) gleichzeitig als Lichtaustrittsscheibe der Innenleuchte (3) dient.
14. Innenleuchte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Lichtquelle (22) eine Leuchtdiode ist.
15. Innenleuchte nach einem der Ansprüche 2 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie zusätzlich zu dem eine großflächige Abstrahloberfläche (7) besitzenden Lichtleitkörper (9) eine herkömmliche Spot-Beleuchtungsanordnung (4) umfaßt.

DE 202 15 988 U1





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)